**الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية**
**وزارة التربية الوطنية**

**امتحان بكالوريا التعليم الثانوي (تجريبي) موحدة بين عدة ثانويات**

**الشعبة: علوم تجريبية** **دورة ماي 2026**

**اختبار في مادة: علوم الطبيعة والحياة** **المدة: 04 سا و30د**

**انجاز الأساتذة: قرابصي أ، جعفر عبد الغني، عويسي ن، فتني خالد، بريك س.**

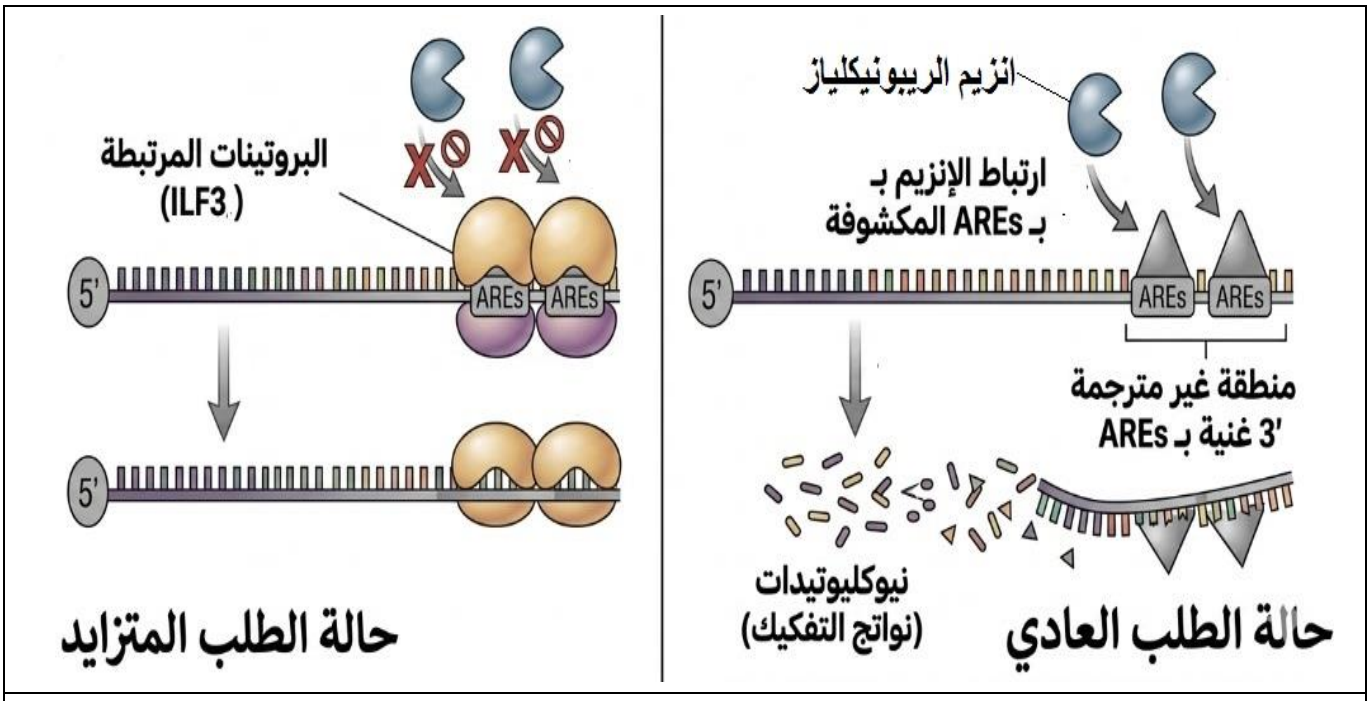
**على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:**

**الموضوع الأول (يحتوي الموضوع على (05) صفحات من الصفحة 1 من 10 إلى الصفحة 5 من 10)**

## التمرين الأول: (05 نقاط)

تعتمد الخلايا على آلية التعبير المورثي لتركيب بروتينات وظيفية لتلبية حاجياتها، لكن الطلب المتزايد على بروتينات معينة ينجر عنه استهلاك كبير للطاقة (*ATP*) أثناء مرحلتي الاستنساخ والترجمة.

لحماية الخلايا لمنتوجها الطاقوي من الهدر استغلت **بروتين *ILF3*** دون اللجوء إلى استنساخ المورثات مرة أخرى.




**الوثيقة المساعدة (01)**

**التعليمات:**

**1-حدد** التركيب الكيميائي وبنية الـ*ARNm*.

**2-وضح** في نص علمي أن تواجد **بروتين *ILF3*** يساعد الخلايا على عدم هدر طاقتها (*ATP*) أثناء تركيب كميات كبيرة من نفس البروتين.

## التمرين الثاني: (07 نقاط)

للبروتينات أهمية كبيرة في الرد المناعي ضد المستضدات، ولكن في بعض الحالات تكون الاستجابة المناعية أكثر خطورة على العضوية من المستضد نفسه، كما هو الحال في التهاب السحايا الدماغي وتكون أعراضه عبارة عن صداع قوى ومستمر، حساسية للضوء، تشنجات تؤدي تيبس الرقبة بالإضافة الى الحمى.

**الجزء الأول:**

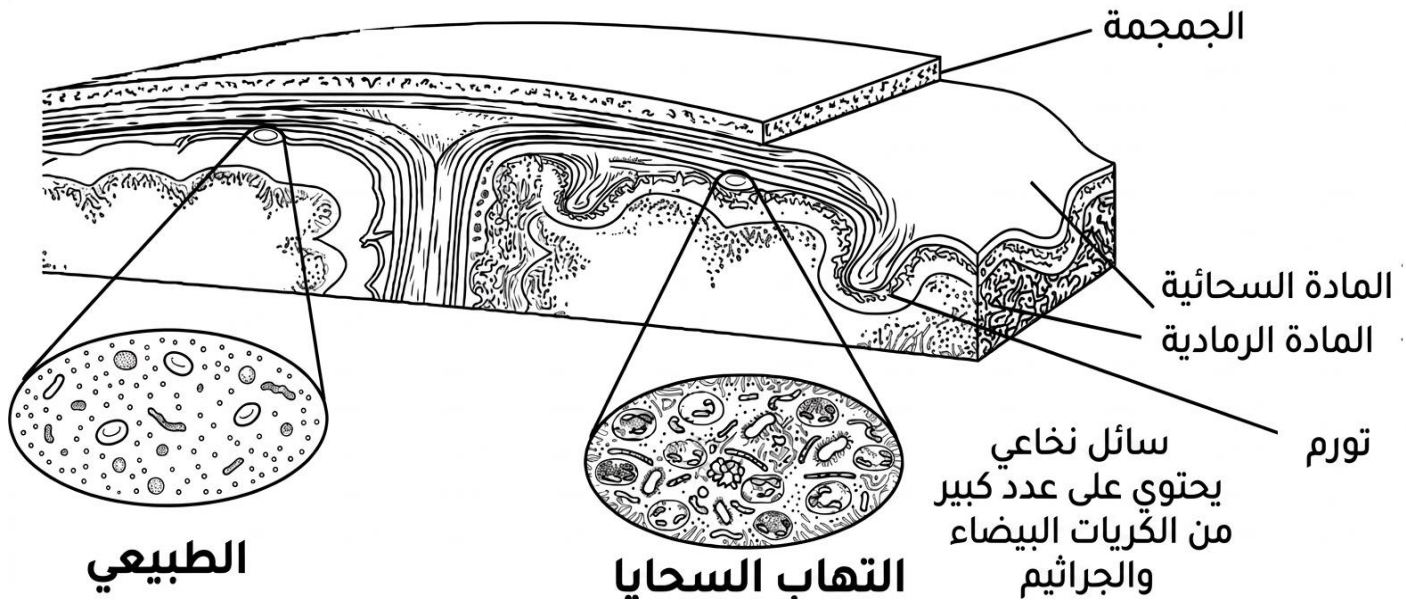
لمعرفة أسباب هذه الأعراض أثناء التهاب السحايا الدماغي تقدم الوثيقة (01):

**الشكل (أ)** يمثل أسباب وأعراض التهاب في كل من الجلد وطبقة السحايا الدماغي.

**الشكل (ب)** يمثل رسم تخطيطي يوضح مقر التهاب السحايا الدماغي وتأثيره على القشرة المخية.

| | التهاب الجلد | التهاب السحايا الدماغي |
|---|---|---|
| **افراز الأنترلوكين 1** | +++ | ++++++ |
| **دور الأنترلوكين 1** | توسيع الأوعية الدموية وجذب الخلايا المناعية لمنطقة الالتهاب | توسيع الأوعية الدموية وجذب الخلايا المناعية لمنطقة الالتهاب |
| **البالعات** | +++ | ++++++ |
| **تمدد النسيج (الانتفاخ)** | نحو الخارج | نحو الداخل |
| **الأعراض** | احمرار، انتفاخ، ألم وحمى | صداع قوى ومستمر، حساسية للضوء، تشنجات تؤدي تيبس الرقبة بالإضافة الى الحمى. |

**الشكل (أ)**




**الشكل (ب)**

**الوثيقة (01)**

1- **بين** سبب ظهور الأعراض المميزة لالتهاب السحايا الدماغي باستغلال الوثيقة (01).

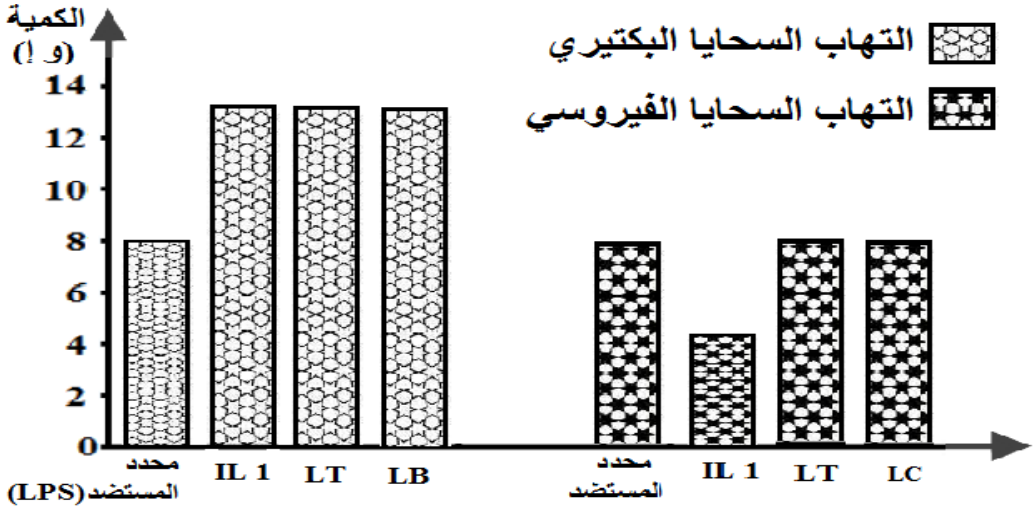
**الجزء الثاني:**

رغم حدة أعراض التهاب السحايا الدماغي وجد أنها تختلف باختلاف نوع الرد المناعي، حيث قوة هذه الأعراض تختلف باختلاف نوع الإصابة (التهاب السحايا البكتيري والتهاب السحايا الفيروسي).

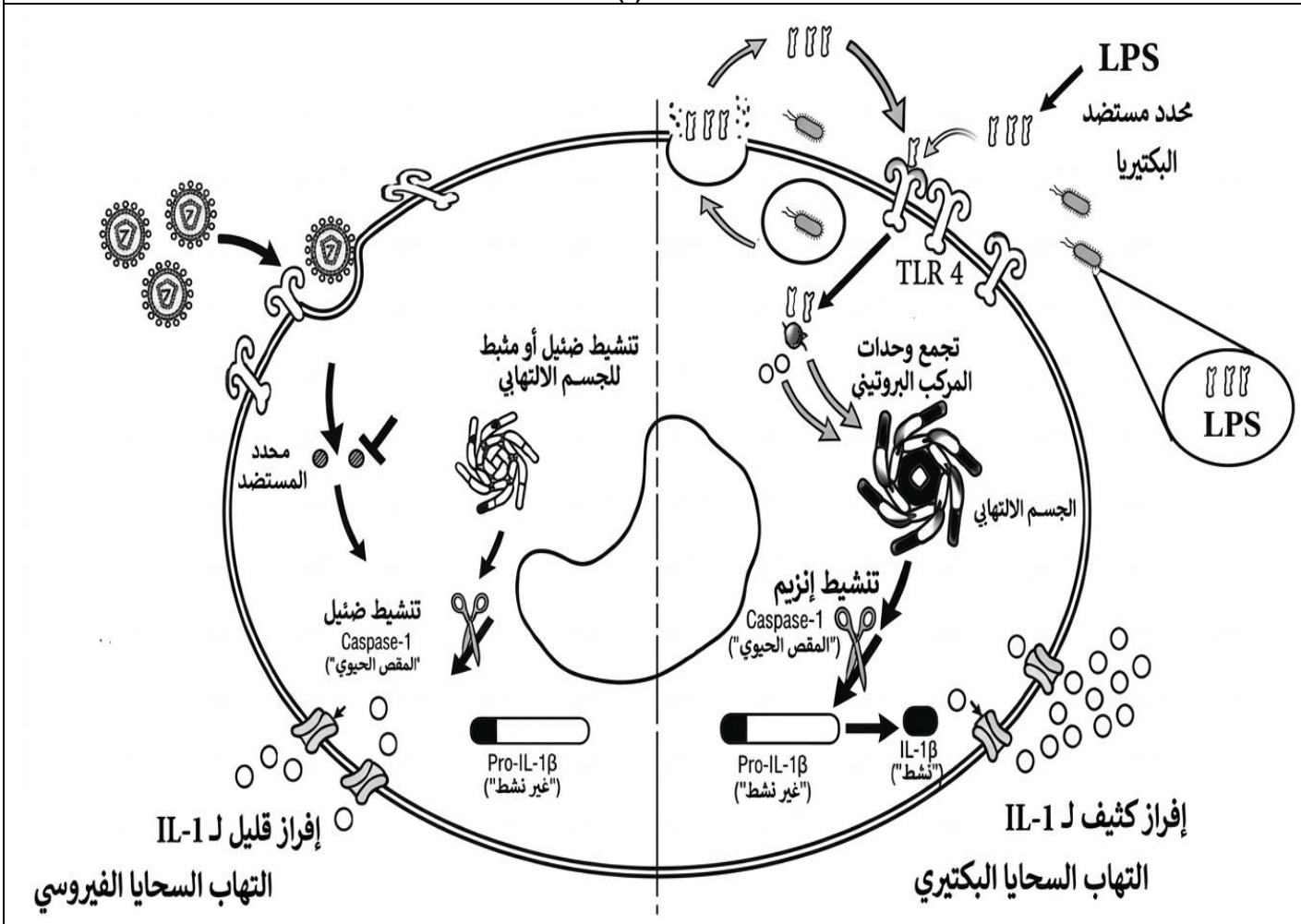
ولمعرفة العلاقة بين اختلاف حدة الأعراض لكل نوع من الالتهاب ونوع الاستجابة المناعية المثارة تقدم الوثيقة (02):

**الشكل (أ)** يمثل أعمدة بيانية لكمية كل من الأنترلوكين1 و*LB* و*LT* في وجود بكتيريا (*Neisseria meningitidis*) مسببة لالتهاب السحايا البكتيري وكذلك في وجود فيروس مسبب لالتهاب السحايا الفيروسي.

**الشكل (ب)** يبين آليه إثارة الاستجابة المناعية من طرف البالعة العارضة في كل من التهاب السحايا الفيروسي و التهاب السحايا البكتيري الذي سببته بكتيريا (*Neisseria meningitidis*).




**الشكل (أ)**




**الشكل (ب)**

**الوثيقة (02)**

1- **اشرح** كيف يكون لنوع الرد المناعي سببا في زيادة حدة أعراض المرض باستغلال الوثيقة (02).

## التمرين الثالث: (08 نقاط)

تتميز النباتات الخضراء بقدرتها على استغلال الطاقة الضوئية وتحويلها الى طاقة كامنة في الجزيئات العضوية وفق عدة آليات، غير أن شدة الاضاءة أيام الصيف وفي المناطق الحارة تؤدى إلى تعطيل هذه الاليات عند بعضها.

### الجزء الأول:

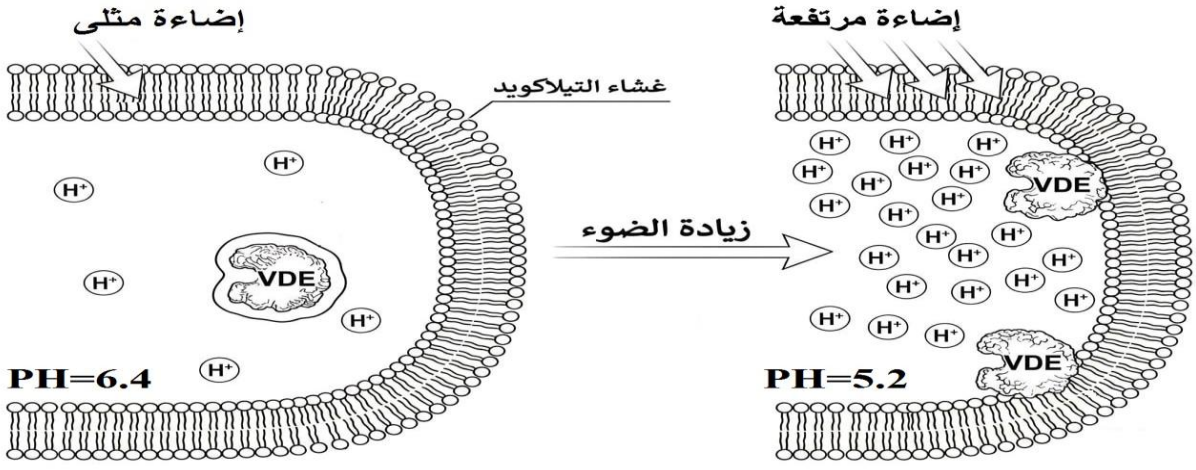
يتأقلم ويتكيف نبات الصنوبر إثر تعرضه للإجهاد الضوئي عبر عدة آليات تتم على مستوى الأصبغة الهوائية ومنها صبغة **الفيولاكسانثين** الموجودة في غشاء التيلاكوئيد، لمعرفة إحدى هذه الآليات التي استعملها تقدم لك الوثيقة (01):

**الشكل (أ)** يمثل جدول لمعطيات في وسط به شدة إضاءة مثلى وآخر شدة إضاءته مرتفعة.

**الشكل (ب)** يمثل رسم تخطيطي للتلاكوئيد في وسط به شدة إضاءة مثلى وآخر شدة إضاءته مرتفعة.

| | إضاءة مثلى | إضاءة مرتفعة |
|---|---|---|
| ***ATP*** | +++ | +++ |
| ***NADPH.H+*** | +++ | +++ |
| ***$O_2$*** | +++ | +++ |
| **نشاط انزيم *VDE*** | − | +++ |
| **مادة التفاعل (صبغة الفيولاكسانثين)** | +++ | − |
| **ناتج التفاعل (صبغة زياكسانثين)** | − | +++ |
| **تحرير حرارة** | − | +++ |

**الشكل (أ)**




**الشكل (ب)**

**الوثيقة (01)**

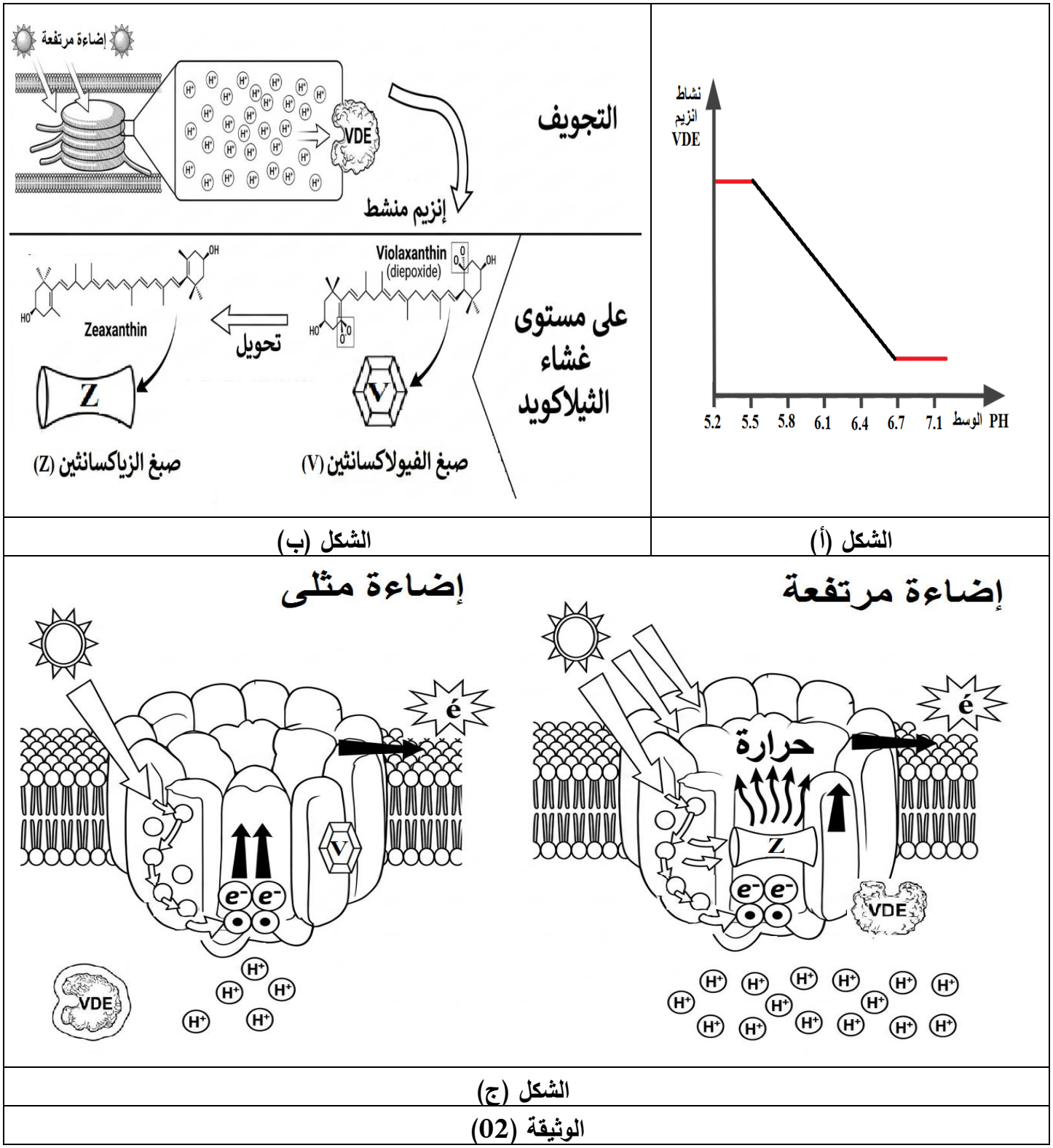
1- **اقترح** فرضية توضح بها آلية تكيف نبات الصنوبر رغم شدة الإضاءة المرتفعة باستغلال الوثيقة (01).

### الجزء الثاني:

للمصادقة على صحة الفرضية المقترحة ومعرفة آلية تكيف نبات الصنوبر في أوساط شدة إضاءتها مرتفعة تقترح عليك الوثيقة التالية:

يمثل **الشكل (أ)** من **الوثيقة (02)** منحنى بياني يوضح نشاط انزيم *VDE* بدلالة تغير *PH*الوسط.

**الشكل (ب)** يمثل رسم تخطيطي يبين التفاعل الذي يحفزه انزيم *VDE*، **الشكل (ج)** من نفس الوثيقة يمثل رسم تخطيطي توضيحي لحالة النظام الضوئي الثاني في وسط به شدة إضاءة مثلى وآخر شدة إضاءته مرتفعة.




الشكل (أ) | الشكل (ب)

الشكل (ج)

الوثيقة (02)

2- **اشرح** آلية تكيف نبات الصنوبر في أوساط شدة إضاءتها مرتفعة مما يسمح لك بالمصادقة على صحة الفرضية المقترحة سابقا باستغلال الوثيقة (02).

## الجزء الثالث:

**انجز** مخططا توضح فيه مسارات الطاقة عند نبات الصنوبر عند تعرضه لشدة إضاءة مرتفعة.

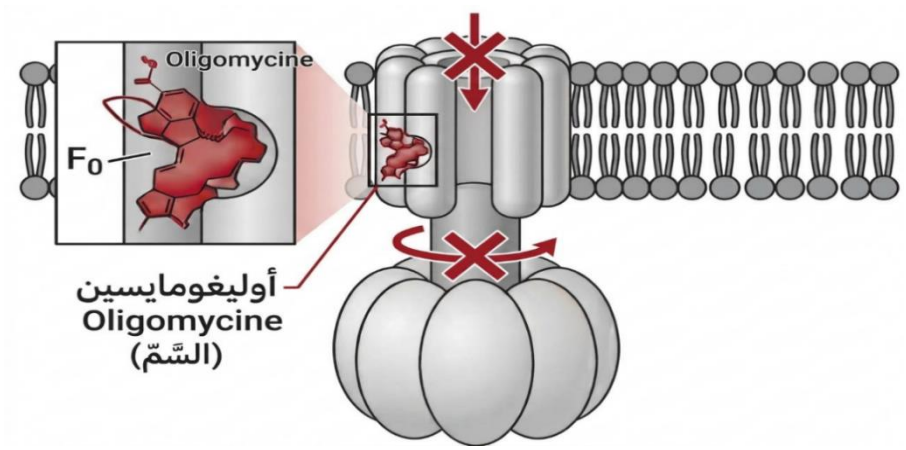
**انتهى الموضوع الأول**

**الموضوع الثاني** (يحتوي الموضوع على (05) صفحات من الصفحة 6 من 10 إلى الصفحة 10 من 10)

## التمرين الأول: (05 نقاط)

تعتبر آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة إلى طاقة قابله للاستعمال من أهم الآليات لإنتاج الطاقة (*ATP*) وتلبية حاجيات الخلايا منها.

تتأثر سلبيا محاصيل نبات الذرى بوجود نوع من البكتيريا الترابية ستربتوميس (*streptomyces*) المفرز لسم الأوليغومايسين (*oligomycine*) في محيطها الترابي لحمايتها من الكائنات الدقيقة الحية، كون نبات الذرى يمتصها مع الماء عبر الأوبار الماصة، آلية تأثير السم على نبات الذرى مبينة في الوثيقة **المساعدة (01)**

| | |
|---|---|
| **الوثيقة المساعدة (01)** |  |

**التعليمات:**

**3- اقترح** الإجابة الموافقة للعبارات التالية:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1-** يتم أكسدة *NADH.H+* في: | | **2-** يتم في حلقة كريبس انتاج: | |
| **A** | هيولى الخلية | **A** | 3 جزيئات *ATP* |
| **B** | المادة الأساسية للميتوكوندري | **B** | 3 جزيئات *NADH.H+* و*ATP* وجزيئة $FADH_2$ |
| **C** | الغشاء الداخلي للميتوكوندري | **C** | 3 جزيئات *NADH.H+* وجزيئة $FADH_2$ |
| **3-** يتم التحلل السكري في الهيولى لتركيب: | | **4-** يتم التحلل السكري في: | |
| **A** | جزيئتين من أستيل مرافق الإنزيم أ | **A** | وجود الأكسجين فقط |
| **B** | جزيئتين من حمض البيروفيك | **B** | غياب الأكسجين |
| **C** | جزيئتين من فسفو إينول بيروفيك (*PEP*) | **C** | وجود الأكسجين وغيابه |

**4- اشرح** في نص علمي سبب انخفاض مردود محاصيل الذرى في وجود سم الأوليغومايسين (*oligomycine*) المفرز من طرف البكتيريا الترابية ستربتوميس (*streptomyces*).

## التمرين الثاني: (07 نقاط)

للإنزيمات أهمية بالغة في تحفيز الكثير من التفاعلات، في هذا السياق اهتم الباحثون اليابانيون بنوع خاص منها وهو انزيم ***PETase*** تركبه بكتيريا *Ideonella Sakaiensis* و الذي يحفز التفاعل الأول من سلسلة تفاعلات تكفيك البلاستك (***PET***) (*le polytéréphtalate d'éthylène*) في درجات حرارة مرتفعة وفق المعادلة التالية:

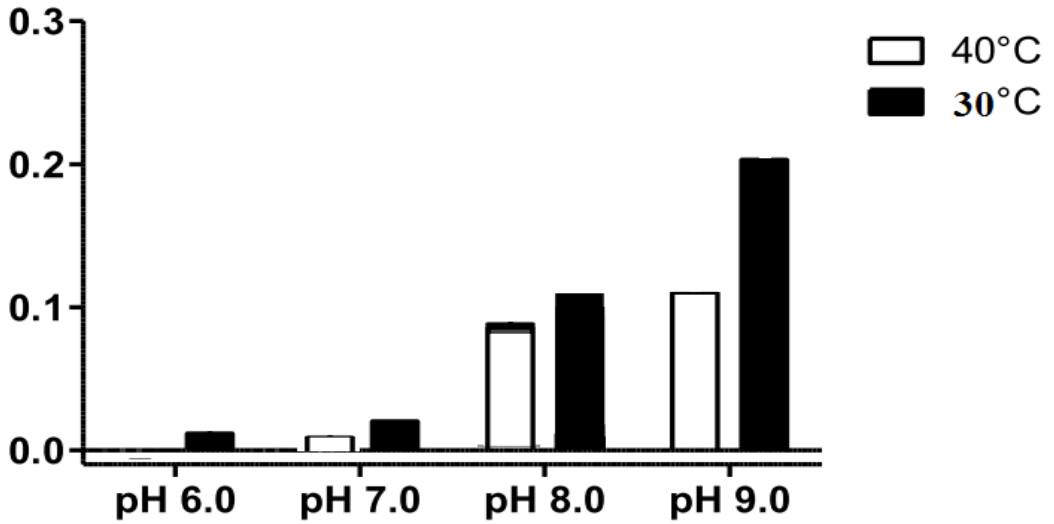
$$PET + PETase \longrightarrow BHET + MHET$$

## الجزء الأول:

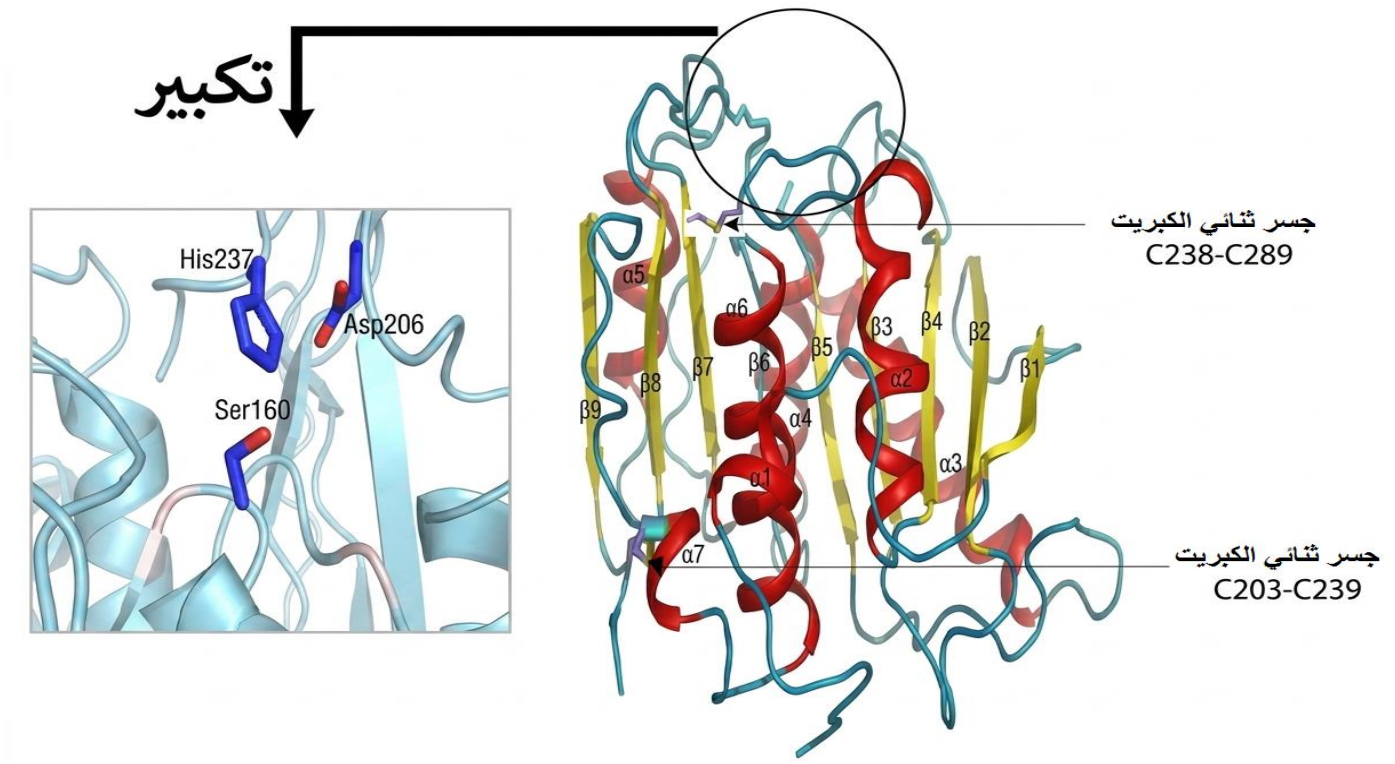
بالرغم من أهمية اكتشاف انزيم ***PETase*** وجد الباحثون أن نشاطه يكون محدودا جدا في مجال الصناعة التحويلية، لمعرفة سبب محدودية نشاطه نقدم لك الوثيقة (01):

**الشكل (أ)** يمثل أعمدة بيانية لنشاط انزيم ***PETase*** بدلالة درجة *pH* وحرارة الوسط.

**الشكل (ب)** يمثل عرض لبنية انزيم ***PETase*** وموقعه الفعال بواسطة برنامج ***rastop***




**الشكل (أ)**




**الشكل (ب)**

**الوثيقة (01)**

1- **بين** سبب محدودية نشاط انزيم ***PETase*** في تحفيز التفاعلات التحويلية الصناعية باستغلال الوثيقة (01).

## الجزء الثاني:

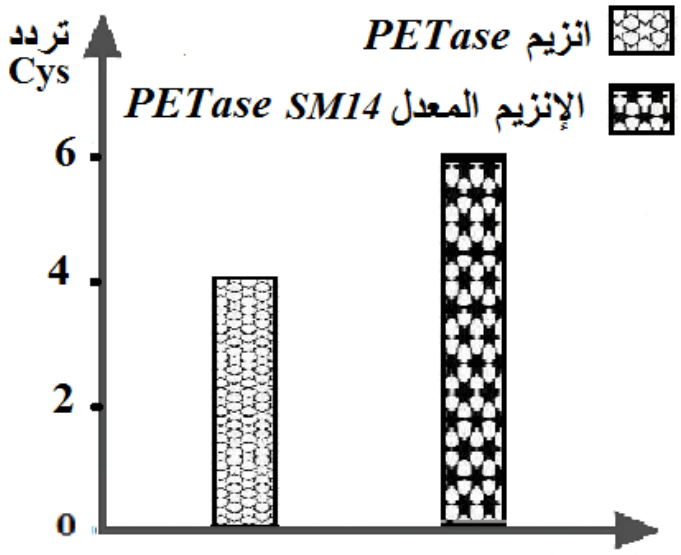
كون عملية تفكيك البلاستيك صناعيا تتطلب تفاعلات سريعة تحدث في أوساط مختلفة عن الأوساط الطبيعية، توصل الباحثون الى رفع كفاءة انزيم ***PETase*** بعد إحداث تعديلات عليه.

لغرض معرفة التعديلات المحدثة على الإنزيم نقدم لك الوثيقة (02):

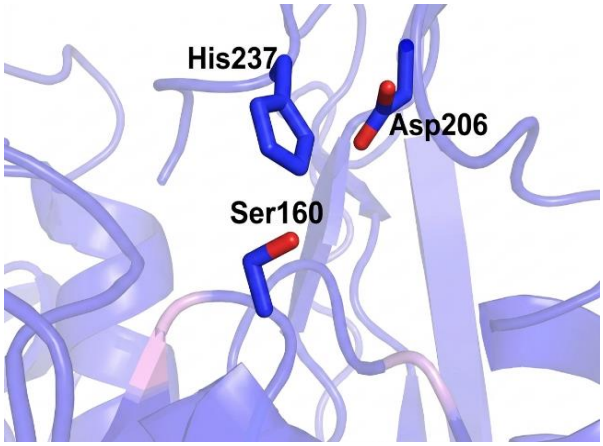
**الشكل (أ)** من يمثل أعمدة بيانية لتردد الحمض الأميني سيستيين (*cystéine*) في بنية الانزيم ***PETase*** وكذلك في بنية الإنزيم المعدل ***PETase SM14***.

**الشكل (ب)** يمثل عرض لبنية الموقع الفعال للإنزيم المعدل بواسطة برنامج *rastop*.

**الشكل (ج)** يمثل أجزاء من سلسلة لنسخة الأليلين المسؤولين عن تركيب الانزيمين باستعمال برنامج الأناجين.




**الشكل (أ)**




**الشكل (ب)**

| | |
|---|---|
| 120 121 122 ..... 159 160 161 ..... 185 186 187 ..... 206 207 ..... 237 238 ..... | |
| AUC UCC CCA ..... UGG UCC AGG ..... UGG GAC GUA ..... GAC UGG ..... CAU UGC ..... | أجزاء ARNm لـ *PETase* |
| AUC UGC CCA ..... UGG UCC AGG ..... UGG UGC GUA ..... GAC UGG ..... CAU UGC ..... | أجزاء ARNm لـ *PETase SM14* |

| الرامزة | UCC | UGC | UGG | AUC | CCA | GAC | AGG | GCU | CAU | GUA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الحمض الأميني | Ser | Cys | Trp | Ile | Pro | Asp | Arg | Ala | His | Val |

**الشكل (ج)**

**الوثيقة (02)**

1- **اشرح** كيف يسمح تغيير بنية الانزيم برفع كفاءته التحفيزية باستغلال الوثيقة (02).

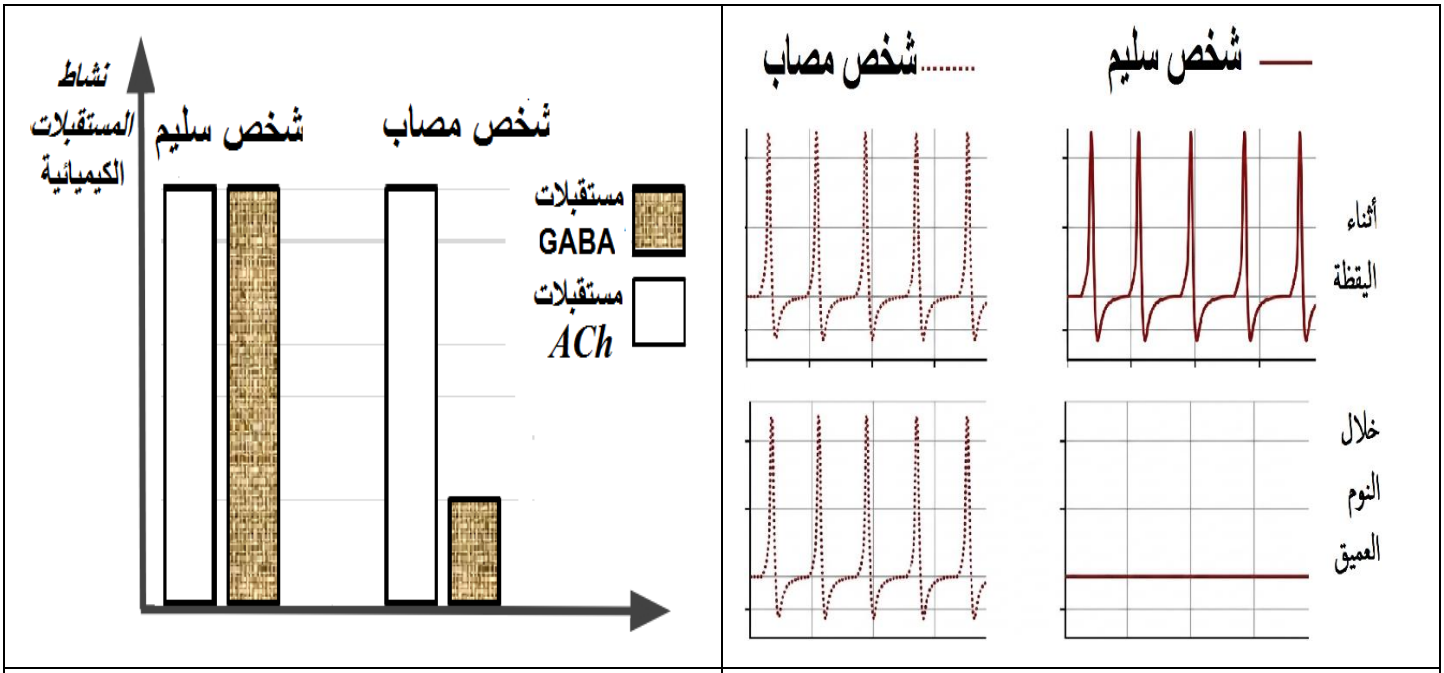
## التمرين الثالث: (08 نقاط)

تلعب البروتينات دورا مهما في تنظيم الجهاز العصبي، والذي بدوره ينظم حركات الانسان أثناء اليقظة والنوم من خلال التنسيق بين عصبونات الدماغ الواعي والعصبونات الحركية.

### الجزء الأول:

يعتبر مرض المشي أثناء النوم دون وعي (*Somnambulisme*) من بين الحالات العصبية الناجمة عن القلق المزمن يصاحبه افراز هرمون الكورتيزون (جزيء دهني) بكميات كبيرة، والتي تؤدي إلى خلل على مستوى هذا التنسيق، ولمعرفه أسباب الخلل تقترح عليك الدراسة التالية:

يمثل **الشكل** (أ) من **الوثيقة (01)** الكمونات المسجلة على مستوى عصبون حركي عند شخص سليم واخر مصاب بالمرض أثناء اليقظة وخلال النوم العميق، **الشكل (ب)** يمثل نشاط كل من مستقبلات الاستيل كولين (*ACh*) ومستقبلات الـ *GABA* للعصبون الحركي عند شخص سليم واخر مصاب بالمرض أثناء اليقظة وخلال النوم العميق.




| الشكل (أ) | الشكل (ب) |
|---|---|
| **الوثيقة (01)** | |

3- **اقترح** فرضيتين تفسر بهما سبب الاصابة باضطرابات الاستيقاظ أثناء النوم دون وعي خلال القلق المزمن باستغلال الوثيقة (01).

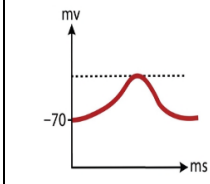
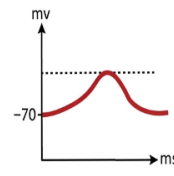
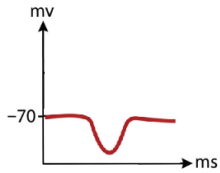
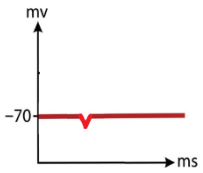
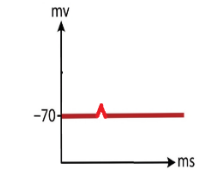
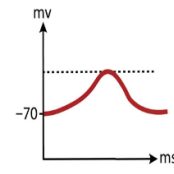
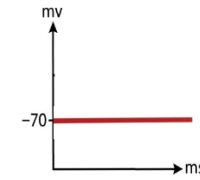
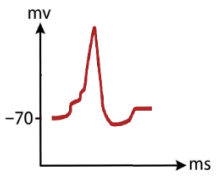
### الجزء الثاني:

للمصادقة على صحة إحدى الفرضيتين المقترحتين ومعرفة تأثير الكورتيزون الناجم عن القلق المزمن على التنسيق بين عصبونات الدماغ الواعي والعصبونات الحركية تقترح عليك الوثيقة (02):

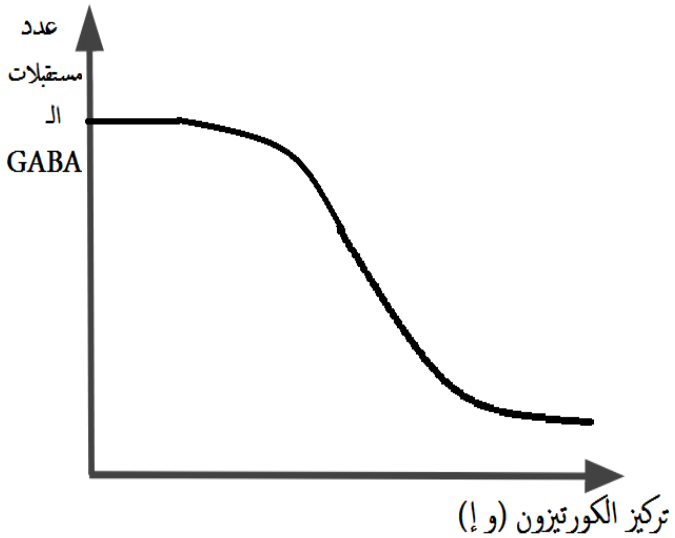
**الشكل** (أ) يمثل نتائج تسجيلات على مستوى مختلف المشابك إثر تنبيهات فعالة عند شخص سليم وآخر مصاب.

**الشكل (ب)** يمثل منحنى بياني يوضح عدد مستقبلات الـ *GABA* في غشاء الخلية بعد الشبكية بدلالة تركيز الكورتيزون.

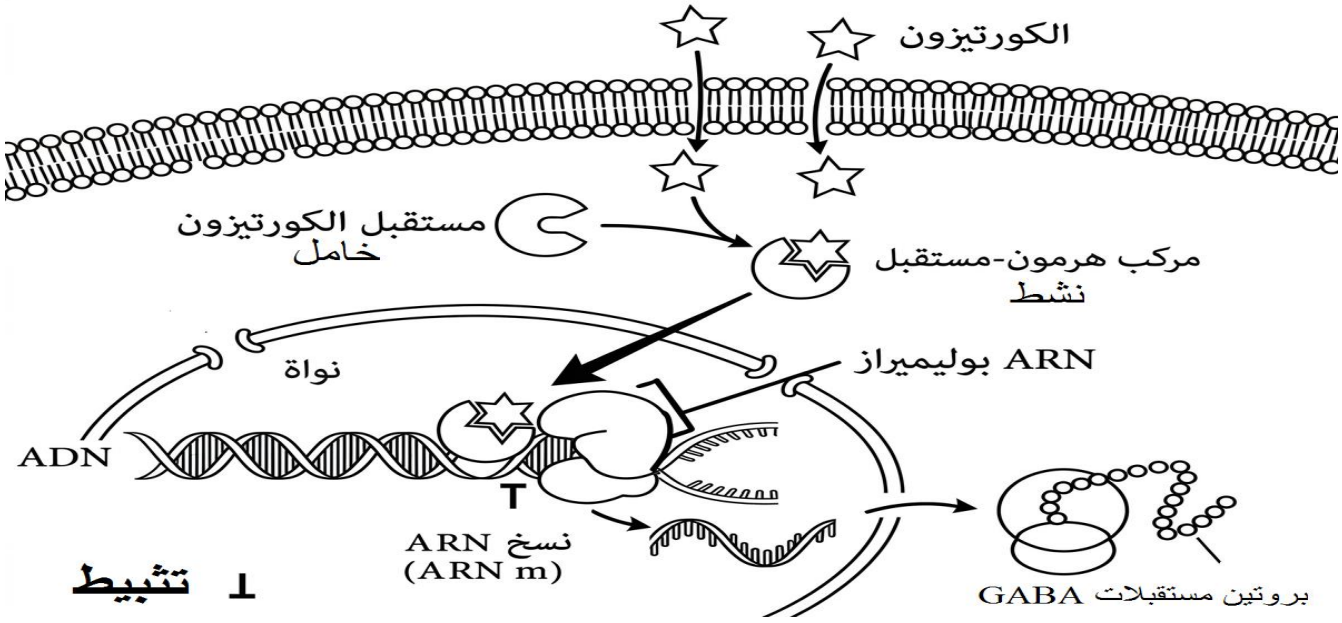
**الشكل (ج)** يمثل رسم تخطيطي توضيحي لآليه تأثير الكورتيزون على التعبير المورثي لمورثات مستقبلات الـ *GABA* في الخلية بعد المشبكية.

| | الشخص السليم | الشخص المصاب |
|---|---|---|
| مشبك الـ *ACh* |  |  |
| مشبك الـ *GABA* |  |  |
| القطعة الابتدائية (*SI*) |  |  |
| العصبون الحركي |  |  |

الشكل (أ)




الشكل (ب)




الشكل (ج)

الوثيقة (02)

2- **اشرح** آلية تأثير الكورتيزون المرتفع أثناء القلق على نشاط العصبون الحركي مع المصادقة على صحة إحدى الفرضيتين المقترحتين سابقا باستغلال الوثيقة (02).

## الجزء الثالث:

**انجز** مخططا توضح فيه آلية تأثير الكورتيزون المرتفع بسبب القلق المزمن على الشخص المصاب بالمشي أثناء النوم العميق.

**انتهى الموضوع الثاني**

| الإجابة المقترحة لامتحان بكالوريا التعليم الثانوي (تجريبي) موحدة بين عدة ثانويات | | |
|---|---|---|
| عناصر الإجابة (الموضوع الأوّل) | العلامة مجزأة | العلامة مجموعة |
| **التمرين الأول:** | **05 نقاط** | |
| **1-تحديد التركيب الكيميائي وبنية الـARNm.**<br>تتالي **نيكليوتيدي ريبي**، كل نيكليوتيدة بها سكر **خماسي** تام $C_5H_{10}O_5$ وحمض **فسفور** واحد القواعد الآزوتية (ادنين، غوانين، سيتوزين، **يوراسيل**)<br>البنية: عبارة عن جزيئة قصيرة تتكون من خيط مفرد واحد. يبدأ من 5 ' إلى 3'. | 01<br>0,50 | 1,5 |
| **2.النص العلمي:**<br>**مقدمة ذات علاقة بالمشكل العلمي:**<br>كيف لتواجد بروتين ILf3 أن يساعد الخلايا على عدم هدر الطاقة ATP أثناء تركيب كميات كبيرة من نفس البروتين؟<br>**العرض:**<br>يتم تركيب البروتينات انطلاقا من **استنساخ** المورثة في النواة بتدخل انزيم **ARN بوليميراز** مستهلكا **لطاقة** مع كل **ربط** نيكليوتيدة حرة مدمجة في خيط ARNm لينتقل الى الهيولى ليتم **ترجمته** الى سلسلة ببتيدية في وجود **الريبوزوم** حيت تتثبت سلسلة ARNmعلى تحت الوحدة الصغرى تم تتوضع تحت الوحدة الكبرى بعد تموضع الحمض الاميني **Met** الذي تم **تنشيطه** في **وجودATP** ، تبدا مرحلة الترجمة بتوضع الاحماض الأمنية المنشطة في موقعها وذلك باستهلاك طاقة **ATP** لتنشيطها ، ينفصل الريبوزوم الوظيفي عند رامزة النهاية وتتحرر السلسلة الببتيدية لتتفكك سلسلة ARNm بواسطة **انزيم ريبونكلياز** بموقع في نهايته بارتباطه مع منطقة غير مترجمة غنية بـ **AREs** في حالة الطب العادي.<br>ولكن **عند الطلب المتزايد** لنفس البروتينات ولحماية الخلية من هدر طاقتها في تكرار نفس المراحل أصبحت الخلية **مكتفية** بمرحلة الترجمة فقط وذلك بعدم تفكيك ARNm حيث يتدخل بروتين **ILf3** الذي **يرتبط** مع المنطقة غير المترجمة الغنية ب **AREs** التي تتكامل بنيويا معه مشكلان **معقدا يمنع** ارتباط انزيم ريبونكلياز مع ARNm الحرة ليتم ترجمته مرة أخرى لنفس البروتين حسب حاجة الخلية.<br>**خاتمة:**<br>للخلايا آليات تسمح لها بمنع هدر الطاقة في مراحل التعبير المورثي لأنها مكلفة طاقويا وذلك بتدخل بروتين **Ilf3** لمنع تفكيك ARNm دون اللجوء إلى استنساخ المورثات مرة أخرى واستغلال نسخة واحدة لتركيب بروتين معين عدة مرات. | | 3,5 |
| **التمرين الثاني:** | **07 نقاط** | |
| **الجزء الأول:**<br>**1- تبيان سبب ظهور الاعراض المميزة لالتهاب السحايا الدماغي**<br>**استغلال الوثيقة (2):**<br>**استغلال الشكل (أ):** والذي يبين أسباب وأعراض التهاب في كل من الجلد وطبقة السحايا الدماغي حيث نلاحظ: ان في التهاب الجلد يكون **افراز IL1** عادي لكون عدد البالعات عادي مما يؤدي الى توسع الاوعية الدموية وجذب اللمفاويات الى منطقة الالتهاب، فتنتفخ نحو الخارج مسببة ايضا التهاب والم واحمرار. **بينما** في التهاب السحايا الدماغي يكون افراز IL1 بكميات كبيرة جدا لتواجد كميات كبيرة للبالعات مما أدى الى توسيع الاوعية الدموية وجذب اللمفاويات. **ولكن الانتفاخ** كان نحو الداخل الذي أدى الى أعراض كالصداع وحساسية الضوء..... بالإضافة الى اعراض الالتهاب المعروفة.<br>**الاستنتاج: التهاب السحايا الدماغي يتميز بإفراز مفرط للـ IL1 أدى الى أعراض مختلفة عن اعراض الالتهاب.**<br>**استغلال الشكل (ب):** والذي يمثل رسم تخطيطي يوضح مقر التهاب السحايا الدماغي وتأثيره على القشرة المخية. حيث نلاحظ أن:<br>منطقة السحايا محصورة بين طبقة الجمجمة الصلبة والقشرة الرمادية اللينة فعند اصابة هذه المنطقة بالجراثيم وحدوث التهاب تنتفخ وتتورم نحو الداخل محدثة ضغطا على ساحات تتحكم في اعضاء في الجسم من المنطقة اللينة وهي المادة الرمادية.<br>**الاستنتاج: صلابة الجمجمة سبب اتجاه الانتفاخ (التورم) نحو الداخل (القشرة المخية).**<br>**الربط:**<br>خلال إصابة طبقة السحايا بمستضد يتم إفراز كبير جدا للانترلوكين 1من طرف عدد كبير من البالعات بذلك تتوسع الاوعية الدموية بشكل كبير وينجذب عدد كبير من اللمفاويات فيزداد الالتهاب بزيادة تورم طبقة السحايا، ولكن لا يمكن ان يكون نحو الخارج بسبب صلابة الجمجمة فينتج الانتفاخ (التورم) نحو الداخل ضاغطا على طبقة لينة من القشرة المخية (خلايا عصبية حسية) المسؤولة عن الرؤيا وعضلات الرقبة مؤدية الى ظهور اعراض ليست لها علاقة بالالتهاب عادة وهي حساسية للضوء وتيبس الرقبة.... | 0,50<br>0,50<br>0,50<br>0,50<br>01 | 01<br>01<br>01 |

**الجزء الثاني:**

**شرح كيف يكون لنوع الرد المناعي سبب في زيادة حدة أعراض المرض**

**استغلال الوثيقة (2):**

**استغلال الشكل (أ):** والذي يمثل أعمدة بيانية لكمية كل من الأنترلوكين1 و LB و LT في وجود بكتيريا (Neisseria meningitidis) مسببة لالتهاب السحايا البكتيري وكذلك في وجود فيروس مسبب لالتهاب السحايا الفيروسي حيث نلاحظ: 0,50

**عند الإصابة بالبكتيريا** المتواجد على سطحها محدد المستضد **LPS** تكون كمية الأنترلوكين 1و LT و LBبكميات أعظمية **بينما** عندما تكون **الإصابة بالفيروس** المتواجد على سطحه محدد مستضد فيروسي يكون افراز الأنترلوكين 1 بكمية أقل وتكون كميةLT و LCقليلة. 01

**الاستنتاج: الإصابة البكتيرية تؤدي الى استجابة مناعية اقوى من الإصابة الفيروسية** 0,50

**استغلال الشكل (ب):** والذي يمثل الية اثارة الاستجابة المناعية من طرف البالعة العارضة في كل من التهاب السحايا الفيروسي والتهاب السحايا البكتيري حيث نلاحظ:

**اقتناص** البالعات العارضة للبكتيريا المتميزة بمحدد المستضد **LPS** لتهدمه جزئيا وعرض محدداته ولكن بعض المحددات LPS **تتملص** من البالعة وتنتقل الى الخارج حيث ترتبط مع **مستقبل** غشائي للخلايا البالعة (TLR4) لتكاملها البنيوي معها مما يزيد من نشاط البالعة **بتنشيط الجسيم** الالتهابي بتجميع وحداته مؤديا إلى تنشيط **انزيم** caspase−1 ليتم تركيب عدد كبير من بروتينات IL−1 B النشطة انطلاقا من Pro−IL−1B (غير نشط) وبذلك يكون افراز كثيف للانترلوكين 1. بينما عند اقتناص **فيروس** المتواجد على سطحه محدد مستضد فيروسي **لا يتكامل** بنيويا مع مستقبلات **TLR4و** يكون تنشيط الجسيم الالتهابي **ضئيل** وبالتالي نشاط **محدود** لإنزيم caspase− ونضج بروتين الانترلوكين1 **ضئيل**. 01 1,5

**الاستنتاج: محدد المستضد LPS قادر على تضخيم الاستجابة المناعية الخلطية لتكامله مع المستقبل الغشائيTLR4** 0,50

**الربط:** تكون اعراض التهاب السحايا البكتيري ذو حدة كبيرة وذلك لنوع المستضد إذ أن البكتيريا المسببة له من نوع Neisseria meningitidis تتضمن محدد من **نوع LPS** الذي يتكامل مع احد للمستقبلات الغشائية للبالعة العارضة و المتحكم في **تجميع** وحدات المركب البروتيني فيتضخم حجمه **وتنشيطه** مؤديا إلى تنشيط **انزيم** caspase−1 ليتم تركيب عدد كبير من بروتينات IL−1 B النشطة **انطلاقا** من Pro−IL−1B (غير نشط) وبذلك يكون افراز **كثيف** للانترلوكين 1،مؤديا الى **تضخيم** الاستجابة المناعية النوعية ذات الوساطة **الخلطية** عكس المستضد الفيروسي المثير للاستجابة المناعية النوعية ذات الوساطة **الخلوية**. 1,5 1,5

| **التمرين الثالث:** | **08 نقاط** |
|---|---|

**الجزء الأول:**

**اقتراح فرضية توضح آلية تكيف نبات الصنوبر رغم شدة الإضاءة المرتفعة**

**استغلال الوثيقة (1):**

**استغلال الشكل (أ)** والذي يمثل جدول لمعطيات في وسط به شدة إضاءة مثلى وآخر شدة إضاءته مرتفعة نلاحظ:انه في الإضاءة **المثلى** أن نبات الصنوبر يقوم بعملية التركيب الضوئي بتركيبه جزيئة **ATP** و **$NADPHH^+$** مع طرح **$O_2$** وعدم تحرير حرارة **لعدم** تحويل صبغة **فيولاكسانثين** الى صبغة **زياكسانثين** لغياب نشاط انزيم **VDE**، بينما في الإضاءة **المرتفعة** يقوم نبات الصنوبر بالتركيب الضوئي وذلك بتركيب جزيئة **ATP** و **$NADPHH^+$** مع طرح **$O_2$** ولكن يتم تحرير الحرارة **وتحويل** صبغة فيولاكسانثين الى الصبغة زياكسانثين تحت تأثير **نشاط** انزيم **VDE**. 0,25 0,75 0,50

**الاستنتاج: يحفز انزيم VDE تشكل صبغة زياكسانثين وتحرير حرارة في الإضاءة المرتفعة.** 0,50

**استغلال الشكل (ب):** والذي يمثل رسم تخطيطي للتلاكوئيد في وسط به شدة إضاءة مثلى وآخر شدة إضاءته مرتفعة حيث نلاحظ انه في الإضاءة **المثلى** تكون حموضة التجويف طبيعية حيث **PH=6,4** كما يوجد الانزيم **VDE خاملا** في وسط التجويف، بينما في الإضاءة **المرتفعة** تزداد حموضة التجويف حيث تصبح **PH=5.2** بسبب **الاكسدة الضوئية للماء** وزيادة **$H^+$** فينشط انزيم **VDE** ويلتصق بغشاء التيلاكوئيد 0,75 0,25 0,50

**الاستنتاج: حموضة التجويف تغير بنية الانزيم وتحفزه على تغيير موضعه والتصاقه بغشاء التيلاكوئيد.** 0,50

**الربط:** يتكيف نبات الصنوبر مع الإضاءة المرتفعة بتدخل انزيم **VDE** الذي ينشط في وسط **حامضي** للتجويف نتيجة اكسدة الماء حيث يحفز الانزيم تفاعل **تحويلي** لصبغة **فيولاكسانثين** الى صبغة **زياكسانثين** لتحويل **فائض** الطاقة الى حرارة. 0,50

– **وعليه يمكن اقتراح الفرضية التالية:** 01

تمنع صبغة **الزياكسانثين** انتقال **فائض** الطاقة الضوئية عبر السلسة التركيبية الضوئية نتيجة التحفيز الانزيمي لانزيم **VDE** 0,50

**الجزء الثاني:**

**شرح الية تكيف نبات الصنوبر في أوساط ذات شدة اضاءة مرتفعة مع المصادقة على صحة الفرضية**

**استغلال الشكل (أ):** والذي يمثل منحنى بياني يوضح نشاط انزيم VDE بدلالة تغير PHالوسط، حيث نلاحظ: 0,25

يكون نشاط الانزيم اعظمي عند**PH=5,2** ثم ينخفض تدريجيا حتى يكاد ينعدم عند**PH=6,7** 0,75

**الاستنتاج: نشاط الانزيم يكون اعظمي عند PH=5,2** 0,50

| | | |
|---|---|---|
| 0,75<br><br><br><

| عناصر الإجابة (الموضوع الثاني) | العلامة مجزأة | العلامة مجموعة |
|---|---|---|
| **التمرين الأول:** | | (05نقاط) |
| **الإجابة الموافقة للعبارات:**<br>1- يتم أكسدة *NADH.H+* في: الغشاء الداخلي للميتوكوندري<br>2- يتم في حلقة كريبس انتاج:3 جزيئات *NADH.H+* و*ATP* وجزيئة $_2$ *FADH*<br>3- يتم التحلل السكري في الهيولى لتركيب: جزيئتين من حمض البيروفيك<br>4- يتم التحلل السكري في: وجود الأكسجين وغيابه | 0,25<br>0,25<br>0,25<br>0,25 | 01 |
| **2.النص العلمي:**<br>**مقدمة ذات علاقة بالمشكل العلمي:**<br>ما هو سبب انخفاض مردود محاصيل الذرى في وجود سم الأوليغومايسين المفرز من طرف بكتيريا ستربتوميس؟<br>**العرض**<br>خلال عملية النفس يتم **هدم** المادة العضوية **كليا** وفق خطوتين الأولى **خارج** الميتوكوندري لينشطر الغلوكوز إلى مركبين متماثلين هما حمض **البيروفيك** (C3) (التحلل السكري) أما في المرحلة الثانية فيدخل في تفاعلات **داخل** الميتوكوندري تؤدى إلى هدمه كليا بطرح **$6CO_2$** من خلال المرحلة التحضيرية وحلقه كريبس منتجة بذلك: **4 جزئيات *ATP* و10 جزيئات *NADH.H+* وجزيئة $_2$ *FADH***<br>يتم أكسدة كل من جزيئات *NADH.H+* و $_2$ *FADH* فتنتقل **الالكترونات** الناتجة عبر سلسلة من **النواقل** على مستوى **الغشاء** الداخلي للميتوكوندري إلى غاية الناقل **T5** أين يتم **استقبالها** من طرف **$O_2$** فيتشكل **الماء**.<br>وأثناء نقل الالكترونات غير السلسلة التنفسية **تضخ** بروتونات عبر **مضخات** من **المادة** الأساسية إلى **الفراغ** بين الغشائيين محدثه **فرق** في تدرج التركيز. فتتدفق **البروتونات** من الفراغ بين الغشائيين إلى المادة الأساسية عبر الكرية المذنبة و بالضبط عبر قناة **F0** وفق التدرج مما يسمح **بفسفرة** ADP و Pi إلى ATP وفق المعادلة:<br>$10NADH,H^+ + 2FADH_2 + 6O_2 + 34ADP + 34Pi \longrightarrow 10NAD^+ + 2FAD + 12\,H_2O + 34\,ATP$<br>حيث تستعمل نباتات الذرى هذه الطاقة **38ATP لنشاط** خلاياها وفي عملية التركيب **الحيوي** مما يؤدي الى **نموها**.<br>أما في وجود سم **الأوليغومايسين** المفرز من طرف بكتيريا **ستربتوميس** بعد امتصاصه مع الماء يتموضع على قناة **F0** محدثاً **خللا** فيها **فيتوقف** تركيب ATP ومنه توقف نمو نباتات الذرى.<br>**خاتمة:**<br>تركيب **ATP** ضرورية لعملية التركيب الحيوي ومنه نمو محاصيل الذرى واي خلل على مستوى الكرية المذنبة يؤدي الى توقف التنفس وعدم نمو النباتات وموتها | | 04 |
| **التمرين الثاني:** | | (07 نقاط) |
| **الجزء الأول:**<br>**تبيان سبب محدودية نشاط انزيم PETase في تحفيز التفاعلات التحويلية الصناعية**<br>**استغلال الشكل (أ)**<br>والذي يمثل أعمدة بيانية لنشاط انزيم **PETase** بدلالة PH ودرجة الحرارة حيث نلاحظ:<br>ينعدم نشاط انزيم **PETase** عند درجة حرارة 40 وشبه منعدم عند درجة حرارة 30 في وسط **PH=6** ، نشاط الانزيم يكون شبه منعدم **عند** درجة حرارة 40 وضعيف عند درجة حرارة 30 في وسط **PH=7**، نشاط الانزيم يزداد حيث يصل حوالي 0,1 عند درجة حرارة 40 ويكون نشاطه أكبر عند الدرجة 30 في وسط: **PH=8**، عند درجة حرارة 30 تزايد نشاط الانزيم حيث يكون نشاطه أعظميا ويقدر بـ: 0,2 في وسط **PH=9** ، بينما عند درجة حرارة 40 تزايد نشاط الانزيم لكن بصورة اقل ويكون نشاطه أعظميا ويقدر بـ: 0,1 في وسط **PH=9**<br>**الاستنتاج: يكون نشاط انزيم PETase أعظميا عند درجة حرارة 30° و PH=9**<br>**استغلال الشكل (ب):** والذي يمثل بنية الانزيم وموقعه الفعال بواسطة برنامج rastop، حيث نلاحظ:<br>يتكون انزيم **PETase** من سلسلة واحدة من الاحماض الامينية بها بنيات ثانوية الفا وبيطا ومناطق الانعطاف فهو ذو بنية ثالثية ويتضمن جسرين كبريتيين **(C238-C289)** و **(C203-C239)** اما الموقع الفعال يتضمن ثلاث احماض امينية متباعدة عدديا ومتقاربة فراغيا و هي: HIS237. ASP206. SER 160<br>**الاستنتاج:**<br>**بنية انزيم PETase ضعيفة لاحتوائها على روابط اغلبها ضعيفة وجسرين كبريتيين فقط.** | 0,5<br>0,5<br>0,5<br>0,5 | 01<br>01 |

| | | |
|---|---|---|
| **الربط:** يعود سبب **محدودية** نشاط انزيم **PETase** الى بنيته **الثالثية** حيث اغلب روابطها **ضعيفة** ووجود **جسرين كبريتيين** فقط حيث يكون نشاطه أعظميا عند درجة حرارة **30°** و **PH = 9** في حين ان تفاعل تفكيك البلاستيك يكون في درجة حرارة **مرتفعة جدا** وهذا يؤدي الى **تخريب** بنية الانزيم **لضعفها** مسببا محدودية نشاطه. | 01 | 01 |
| **الجزء الثاني:**<br>**شرح كيفية ان تغيير بنية الانزيم يرفع كفاءته التحفيزية:**<br>**استغلال الشكل (أ)** و الذي يمثل أعمدة بيانية لتردد حمض السيستيين في بنية انزيم **PETase** وكذلك في بينة الانزيم المعدل **PETase SM14**<br>حيث نلاحظ ان تردد حمض السيستيين في انزيم **PETase** يكون 4 بينما في الانزيم المعدل **PETase SM14** يكون التردد 6<br>**الاستنتاج: يختلف الانزيم المعدل PETase SM14 عن الانزيم الطبيعي PETase بزيادة جسر كبريتي.**<br>**باستغلال الشكل (ب)** والذي يمثل عرض لبنية الموقع الفعال للإنزيم المعدل**PETase SM14** بواسطة برنامج RASTOP حيث نلاحظ أن الموقع الفعال يتضمن ثلاث احماض امينية متباعدة عدديا ومتقاربة فراغيا و هي: HIS237. ASP206. SER 160<br>**الاستنتاج: التعديلات المحدثة على انزيم PETase لم تمس الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال.**<br>**استغلال الشكل (ج)** و الذي يمثل أجزاء من سلسلة لنسخة للأليلين المسؤولين عن تركيب الانزيمين باستعمال برنامج الأناجين حيث نلاحظ تطابق أجزاء من ARNm المستنسخة لمورثة انزيم PETase وانزيم PETaseSH14 مع وجود اختلاف في الرامزة **121** حيث تم استبدال النكليوتيدة C بـ G ، و كذلك وجود اختلاف الرامزة **186** مع استبدال النكليوتيدتين GA بـ UG ومما أدى الى تغيير الحمض الأميني **سيرين 121** الى **سيستيين 121** وأيضا تغيير الحمض الاميني **الاسبارتيك 186** الى س**يستيين 186**<br>**الاستنتاج تغيير بنية الانزيم المعدل راجع الى احداث طفرة من نوع استبدال**<br>**الربط**<br>درجة الحرارة **المرتفعة** المطلوبة لتحفيز التفاعل الانزيمي لتفكيك البلاستيك كانت **عائقا** لهذا التفاعل ولكن التعديل **الوراثي** أدى الى **زيادة** عدد الاحماض الامينية من نوع **السيستيين** فزادت **الجسور الكبريتية** مما أدى الى زيادة **تماسك** البنية **الفراغية** فأصبح أكثر مقاومة لدرجات الحرارة **المرتفعة** مما أدى الى رفع **كفاءته** في تحفيز تفاعل تفكيك البلاستيك. | 0,50<br>0,50<br>0,50<br>0,50<br>0,50<br>01 | 01 |
| **التمرين الثالث:** | | **(08 نقاط)** |
| **الجزء الأول:**<br>**اقتراح فرضيتين تفسر سبب الاصابة باضطرابات الاستيقاظ أثناء النوم دون وعي خلال القلق المزمن**<br>**استغلال الشكل (أ)**<br>والذي يمثل الكمونات المسجلة على مستوى عصبون حركي عند شخص سليم واخر مصاب بالمرض أثناء اليقظة وخلال النوم العميق حيث نلاحظ: عند الشخص **السليم** اثناء اليقظة يسجل تواترات كمون عمل على مستوى العصبون الحركي وغيابها اثناء النوم العميق بينما عند الشخص **المصاب** يسجل تواترات كمون عمل على مستوى العصبون الحركي اثناء اليقظة وخلال النوم العميق.<br>**الاستنتاج:**<br>**الشخص المصاب يعاني من تسجيل تواترات كمون العمل العصبون الحركي اثناء النوم العميق.**<br>**استغلال الشكل (ب)**<br>والذي يمثل نشاط كل من مستقبلات الاستيل كولين (ACh) ومستقبلات الـ GABA للعصبون الحركي عند شخص سليم واخر مصاب بالمرض، حيث نلاحظ: عند الشخص **السليم** نشاط كل المستقبلات على مستوى المشبك المنبه وعلى مستوى المشبك المثبط **متساوية** وعند قيمة اعظمية.اما عند الشخص **المصاب** فنشاط المستقبلات على مستوى المشبك المنبه **متماثلة** مع الشخص السليم ولكن نشاط مستقبلات المشبك المثبط **أقل بكثير** مقارنة بالشخص السليم<br>**الاستنتاج:**<br>**الشخص المصاب يعاني من نقص نشاط مستقبلات الـ GABA.**<br>**الربط**<br>الشخص المريض بالمشي اثناء النوم جراء افراز **الكورتيزون** المرتفع الناتج عن القلق المزمن **يعاني** من تنشيط في عمل العصبون الحركي سببه ضعف نشاط مستقبلات المشبك المثبط أثناء دمج العصبون الحركي للرسائل العصبية التنبيهية والتثبيطية.<br>ومنه يمكن اقتراح الفرضيتين:<br>**الفرضية 1:**<br>**الكورتيزون المرتفع يمنع افراز الشق المشبكي للمبلغ الكيميائي GABA**<br>**الفرضية 2:**<br>**الكورتيزون يقلل من عدد المستقبلات الغشائية النوعية للمبلغ الكيميائي GABA .** | 0,25<br>0,50<br>0,25<br>0,50<br>0,50<br>0,50<br>0,50<br>0,50 | 0,75<br>0,75<br>1,50 |

**الجزء الثاني**

**شرح آلية تأثير الكورتيزون المرتفع أثناء القلق على نشاط العصبون الحركي مع المصادقة على صحة إحدى الفرضيتين المقترحتين**

**استغلال الشكل (أ)** والذي يمثل نتائج تسجيلات على مستوى مختلف المشابك إثر تنبيهات فعالة عند شخص سليم وآخر مصاب حيث نلاحظ:

**عند الشخص السليم** وجود **تسجيلات** في كل من المشبك **التنبيهي والتثبيطي** وتجميعهم **فضائيا** مؤديا إلى تسجيل PPSEدون **العتبة** ومنه **عدم انتشار** السيالة العصبية على طول العصبون الحركي. — 0,25

**عند الشخص المصاب: وجود** تسجيل على مستوى المشبك التنبيهي **وغيابه** في المشبك التثبيطي مما أدى الى تسجيل PPSE**يساوي** العتبة ومنه **انتشار** كمون العمل في العصبون الحركي. — 0,25 — 01

**الاستنتاج: الشخص المصاب يعاني من غياب النشاط التثبيطي أثناء التجميع الفضائي في العصبون الحركي.** — 0,50

**استغلال الشكل (ب)** والذي يمثل منحنى بياني يوضح عدد مستقبلات الـ GABA في غشاء الخلية بعد الشبكية بدلالة تركيز الكورتيزون حيث نلاحظ أن عدد مستقبلات تكون في قيمة أعظمية في التراكيز المنخفضة من الكورتيزون ثم تنخفض بشكل تدريجي بزيادة تراكيز الكورتيزون حتى تكاد تنعدم في التراكيز المرتفعة — 0,25 — 0,75

**الاستنتاج: الكورتيزون المرتفع يقلل عدد مستقبلات GABA الكيميائية في الخلية بعد المشبكية** — 0,50

**استغلال الشكل (ج)** والذي يمثل رسم تخطيطي توضيحي لآليه تأثير الكورتيزون على التعبير المورثي لمورثات مستقبلات الـ GABA في الخلية بعد المشبكية، حيث نلاحظ:للكورتيزون القدرة على اختراق الغشاء الهيولي للخلية بعد المشبكية حيث يرتبط مع مستقبل خاص به ويشكلان مركب هرمون مستقبل نشط فيخترق النواة ليرتبط مع المورثة المسؤولة على تركيب المستقبلات الكيميائية GABA مانعا انزيم ARN بوليميراز من استنساخها وبذلك عدم تركيب المستقبلات الكيمائية الوظيفية — 0,50 — 0,75

**الاستنتاج: الكورتيزون يثبط تركيب المستقبلات الكيميائية الخاصة بالمبلغ العصبي التثبيطي GABA بتثبيط استنساخ مورثاتها** — 0,25

**الربط:** اثناء القلق المزمن ترتفع كمية الكورتيزون عن القيمة الطبيعية في العضوية فتثبط نشاط المشبك التثبيطي اثناء النوم بتقليل تركيب المستقبلات الكيميائية GABA عن طريق تثبيط عملية الاستنساخ فيصبح عددها قليل جدا على مستوى الخلية بعد المشبكية وبذلك يفقد المشبك تأثيره التثبيطي اثناء النوم العميق فيسمح بتوليد رسالات عصبية للعصبون الحركي بعد الدمج العصبي ينتج عنه حدوث خلل في التنسيق بين عصبونات الدماغ الواعي والعصبونات الحركية وبذلك يحدث المشي اثناء النوم دون وعي وهو ما يؤكد صحة الفرضية 2 — 0,50 — 0,75 — 0,25

**الجزء الثالث:**

**إنجاز مخطط يوضح آلية تأثير الكورتيزون المرتفع بسبب القلق المزمن على الشخص المصاب بالمشي أثناء النوم العميق.** — 1,75 — 1,75

